

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-311064

(P2000-311064A)

(43) 公開日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターム(参考)

G 0 6 F 3/06

3 0 3

G 0 6 F 3/06

3 0 3 E 5 B 0 6 5

13/38

3 1 0

13/38

3 1 0 D 5 B 0 7 7

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

A 5 D 0 4 4

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-121448

(22) 出願日

平成11年4月28日(1999.4.28)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 野中 肇

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100093838

弁理士 小橋川 洋二

Fターム(参考) 5B065 BA07 CE11

5B077 AA01 DD11 NN02

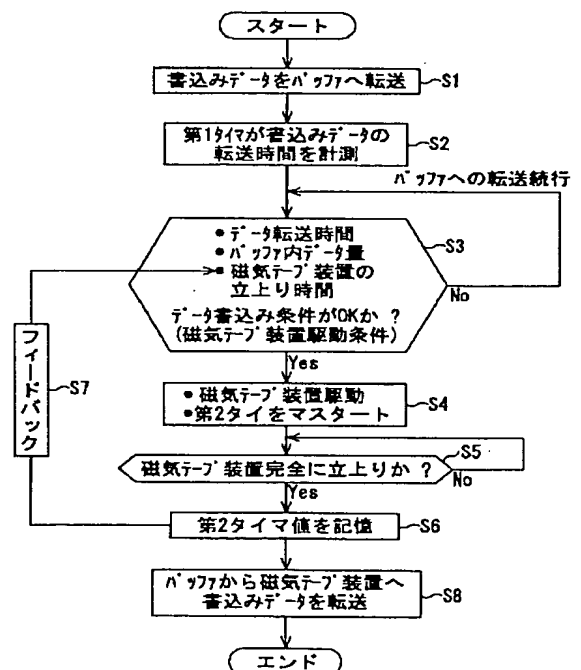
5D044 BC01 CC01 EF03 HL02

(54) 【発明の名称】 データ転送制御装置におけるバッファの制御方式

(57) 【要約】

【課題】 上位装置からバッファを介して磁気テープ記録装置へデータを転送する場合に、データ転送の停止を起すことが無く、効率良くデータ転送をすることが可能な磁気テープ制御装置におけるバッファの制御方式を提供する。

【解決手段】 バッファのデータの蓄積量および前記磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの立上り時間等の変動する要因を含む磁気テープ記録装置の駆動条件に基づいて微調整を行いつつデータの転送制御を行うので、データ転送の停止を起すことが無く、効率良くデータ転送をすることが可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上位装置が持つデータを、データ転送制御装置が備えるバッファを介して磁気テープ記録装置に書き込むデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式において、

前記バッファのデータの蓄積量および前記磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの立上り時間を含む磁気テープ記録装置の駆動条件に基づいて前記データの転送制御を行うことを特徴とするデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式。

【請求項 2】 前記磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの時間を計測し、該計測時間を前記磁気テープ記録装置の駆動条件にフィードバックして転送制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載のデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式。

【請求項 3】 上位装置が持つデータを、データ転送制御装置が備えるバッファを介して磁気テープ記録装置に書き込むデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式において、

前記バッファに蓄積されたデータ量を監視する第 1 監視手段と、

該第 1 監視手段の監視結果のデータ量が所定量の場合に、その所定量データを該バッファから磁気テープ記録装置への転送を開始する制御を行う主制御手段とを備えたことを特徴とするデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式。

【請求項 4】 前記磁気テープ記録装置が定常状態に達したか否かを監視する第 2 監視手段を備え、

前記主制御手段は、前記第 2 監視手段の監視結果が定常状態に達したと判断した場合に、前記バッファに蓄えられたデータを、該バッファから磁気テープ記録装置への転送を開始することを特徴とする請求項 3 記載のデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式。

【請求項 5】 前記磁気テープ記録装置は、コンピュータの外部記憶装置であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気テープ制御装置におけるバッファの制御方式に関し、特にデータ転送の停止を起すことが無く、効率良くデータ転送を行うことが可能な磁気テープ制御装置におけるバッファの制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】図 8 は、従来の大型コンピュータの外部記憶装置として使用する磁気テープ制御装置におけるバッファの制御方式の一例を示す図である。図 8 に示すように、この方式は、データを送出する上位装置 100 と、磁気テープ記録装置 120 を制御する磁気テープ制

2

御装置 110 とを備えてなる。この磁気テープ制御装置 110 は、上位装置 100 からのデータを一時的に格納するバッファ 111 と、これらの構成要素 100, 111, 120 の制御を行う主制御部 112 から構成される。

【0003】これらの構成要素 100, 111, 120 は、それぞれ概略つぎのように動作する。上位装置 100 は、主制御部 112 に対してコマンドを送信する。コマンドを受信した主制御部 112 は、上位装置 100 からバッファ 111 に対してデータを転送する。バッファ 111 は受信したデータを格納する。主制御部 112 は磁気テープ記録装置を駆動させるための条件（磁気テープ記録装置駆動条件）の判断を行い、バッファ 111 から磁気テープ記録装置 120 へとデータの転送を行い、磁気テープ記録装置 120 を駆動させる。

【0004】図 9 は、前記構成のバッファ制御方式の動作を示すフローチャートである。まず、上位装置 100 が主制御部 112 へコマンドを送信する。主制御部 112 は上位装置 100 からバッファ 111 へデータ転送を開始させる（ステップ A1）。主制御部 112 はバッファ 111 内のデータ量を見ながら書き込み条件の判断を行う（ステップ A2）。磁気テープ記録装置 120 の駆動条件が成立していなければ（ステップ A2、ノー）、再びステップ A1 へと戻る。磁気テープ記録装置駆動条件が成立していれば（ステップ A2、イエス）、バッファ 111 から磁気テープ記録装置 120 へとデータ転送を開始させる（ステップ A3）。

【0005】もし、既にバッファ 111 が満杯になっているならば（ステップ A4、イエス）、上位装置 100 からバッファ 111 へのデータ転送を中止させる（ステップ A7）。また、バッファ 111 が満杯ではなく、バッファ 111 が空で無いならば、引き続きバッファ 111 から磁気テープ記録装置 120 へのデータ転送を行う（ステップ A5、ノー）。バッファ 111 が空であるならば（ステップ A5、イエス）、磁気テープ記録装置 120 を停止させる（ステップ A6）。そして、主制御部 112 に上位装置 100 からのコマンドが有るならば、主制御部 112 は上位装置 100 からバッファ 111 へのデータ転送を行う（ステップ A1 へ戻る）。主制御部 112 にコマンドが無いならば（ステップ A8、ノー）、磁気テープ制御装置 110 は動作を終了する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来技術には次の問題点があった。即ち、バッファ 111 の磁気テープ記録装置駆動条件は一定であるために、上位装置 100 からの転送速度が変動することによって容易にバッファ 111 満杯及びバッファ 111 空を招きやすく、磁気テープ記録装置 120 の停止（ステップ A6）及び、上位装置 100 からのデータ転送停止（ステップ A7）が頻発し、このため、上位装置 100 からバ

10

20

30

40

50

3

ッファ 111 を介して磁気テープ記録装置 120 へデータを転送する効率が低下することである。

【0007】そこで本発明の課題は、上位装置からバッファを介して磁気テープ記録装置へデータを転送する場合に、データ転送の停止を起すことが無く、効率良くデータ転送をすることが可能な磁気テープ制御装置におけるバッファの制御方式を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明は、上位装置が持つデータを、データ転送制御装置が備えるバッファを介して磁気テープ記録装置に書き込むデータ転送制御装置におけるバッファの制御方式において、前記バッファのデータの蓄積量および前記磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの立上り時間を含む磁気テープ記録装置の駆動条件に基づいて前記データの転送制御を行うことを特徴とする。

【0009】このようにすれば、バッファのデータの蓄積量および前記磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの立上り時間等の変動する要因を含む磁気テープ記録装置の駆動条件に基づいて微調整を行いつつデータの転送制御を行うので、データ転送の停止を起すことが無く、効率良くデータ転送をすることが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施例に基づいて説明する。なお、既に説明した部分には同一符号を付し、重複記載を省略する。

【0011】[I] 第1実施例

図1を参照すると、本実施例は、大別してデータを送出する上位装置 100 と、磁気テープ記録装置 120 を制御する磁気テープ制御装置 10 と、磁気テープ記録装置 120 からなる。

【0012】磁気テープ制御装置 10 は、上位装置 100 からのデータを一時的に格納するバッファ 11 と、

「第1監視手段」をなすデータの転送時間を計測する第1タイマ 12 と、「第2監視手段」をなす磁気テープ記録装置 120 の立上がり時間を計測する第2タイマ 13 と、該第2タイマ 13 の計測値およびバッファ 11 内のデータ量を記憶する記憶部 14 と、これらの構成要素 100, 120, 11, 12, 13, 14 の制御を行う主制御部 15 とを備えて構成される。ここに、磁気テープ記録装置 120 の立上り時間とは、データを安定して記録するのに必要な定常速度に達するまでの時間をいう。

【0013】これらの構成要素 100, 120, 11, 12, 13, 14 は、それぞれ概略次のように動作する。上位装置 100 は主制御部 15 に対してコマンドを送信する。コマンドを受信した主制御部 112 は、上位装置 100 からバッファ 11 に対してデータを転送させる。バッファ 11 は受信したデータを格納する。この時、第1タイマ 12 は転送時間を計測し、主制御部 15 に通知する。主制御部 15 は記憶部 14 の値とバッファ

4

11 からデータ量を得て、バッファ 11 から磁気テープ記録装置 120 へとデータの転送の判断を行い、磁気テープ記録装置 120 を駆動させる。この時、第2タイマ 13 は磁気テープ記録装置 120 が立ち上がる時間を測定し、主制御部 15 に通知し、記憶部 14 にその値を保存する。

【0014】(1) 本実施例の概略動作

図1, 図2において、上位装置 100 は主制御部 15 に対して書き込みコマンドを送出すると、コマンドを受領した主制御部 15 は、上位装置 100 からバッファ 11 に対して受領した書き込みデータの転送を行う(ステップ S1)。この時、主制御部 15 は第1タイマ 12 を用いて一定量のデータの転送時間を計測する(ステップ S2)。

【0015】主制御部 15 は、データ転送時間と、バッファ 11 内にその時点で存在するデータの総量(バッファ内データ量)と、磁気テープ記録装置 120 の立ち上がり時間と、記憶部 14 に記憶された情報(次に説明する)とを用いて、バッファ 11 から磁気テープ記録装置 120 へデータを書込むか否かを判断する(ステップ S3)。

【0016】書込む為の条件(磁気テープ記録装置駆動条件)が成立した時(ステップ S3、イエス)、主制御部 15 は磁気テープ記録装置 120 を駆動させ、第2タイマ 13 をスタートさせる(ステップ S4)。磁気テープ記録装置 120 が完全に立ち上がったならば(ステップ S5、イエス)、第2タイマ 13 のタイマ値を読み込み、記憶部 14 に記憶させる(ステップ S6)。記憶部 14 はこの値を保持し、書き込み条件(磁気テープ記録装置駆動条件)にフィードバックさせる(ステップ S7)。

【0017】このようにしてバッファ 11、第1タイマ 12 及び第2タイマ 13、記憶部 14 を設けることで磁気テープ記録装置 120 を駆動する条件(磁気テープ記録装置駆動条件)を微調整し、磁気テープ記録装置 120 の起動から完全に立ち上がるまでの時間の損失を軽減し、高速にデータを書込むことが可能となる(ステップ S8)。

【0018】(2) 詳細動作

次に、図1及び、図3のフローチャートを参照して本実施例の全体の動作について詳細に説明する。

【0019】まず、上位装置 100 が主制御部 15 へコマンドを送信する。主制御部 15 は上位装置 100 からバッファ 11 へデータ転送を開始させる(図3のステップ A1)。次に第1タイマ 12 をスタートさせる(ステップ A2)。次にバッファ 11 内に一定量のデータが転送されたならば(ステップ A3、イエス)、第1タイマ 12 の読み込みを行い(ステップ A4)、この第1タイマ 12 の値、およびバッファ 11 のデータ量から磁気テープ記録装置の駆動判定(磁気テープ装置駆動条件の判

10

20

30

40

50

5

定)を行う(ステップA5)。一定量以上のデータが転送されていないならば(ステップA3、ノー)、再び一定量以上のデータ転送がなされるまで第1タイマ12を止めずに、ステップA3に戻る。

【0020】ここで、磁気テープ記録装置駆動条件を例示する。バッファ11のサイズをBキロバイトとする。また、第1タイマ12の読み込み条件となるデータ転送量をdキロバイトとし、その時のタイマの値をTミリ秒、磁気テープ記録装置120の立ち上がり時間をDミリ秒とする。主制御部15は、バッファ11からデータ量がbキロバイトであることを得る。現在のデータ転送速度を保ったままDミリ秒データが転送され続けたと仮定した場合の上位装置100から転送されると予測されるデータ量は、 $\lfloor d \text{ (キロバイト)} \div T \text{ (ミリ秒)} \times D \text{ (ミリ秒)} \rfloor$ であるから、磁気テープ記録装置駆動条件を、 $\lfloor d \text{ (キロバイト)} \div T \text{ (ミリ秒)} \times D \text{ (ミリ秒)} + b \text{ (キロバイト)} \geq B \rfloor$ とする。

【0021】磁気テープ記録装置駆動条件が成立していなければ(ステップA5、ノー)、再びステップA1へと戻る。磁気テープ記録装置駆動条件が成立していれば(ステップA5、イエス)、主制御部15はこの時のバッファ11内のデータ量を記憶部14にセットし(ステップA6)、第2タイマ13をスタートさせ、磁気テープ記録装置120を駆動させる。磁気テープ記録装置120が完全に立ち上がったならば(ステップA8、イエス)、第2タイマ13の値を読み込み、記憶部14に第2タイマ13の値を通知し(ステップA9)、バッファ11から磁気テープ記録装置120へとデータ転送を開始させる(ステップA10)。

【0022】もし、バッファ11が満杯になっているならば(ステップA11、イエス)、上位装置100からバッファ11へのデータ転送を中止させ(ステップA14)、またバッファ11が満杯ではなく、バッファ11が空で無いならば(ステップA12、ノー)、引き続きバッファ11から磁気テープ記録装置120へのデータ転送を行う(ステップA10)。バッファ11が空であるならば磁気テープ記録装置を停止させる(ステップA13)。主制御部15に上位装置100からのコマンドが有るならば(ステップA15、イエス)、主制御部15は上位装置100からバッファ11へのデータ転送を行う(ステップA1へ戻る)。主制御部15にコマンドが無いならば(ステップA15、ノー)、磁気テープ制御装置10は動作を終了する。

【0023】(3)具体例

次に、図1、及び図3のフローチャート、及び図4、図5、図6を参照して具体例を用いて説明する。

【0024】①第1具体例

本具体例は、図4に示すように、バッファ11にデータを蓄える余力が十分にある場合である。

【0025】図3に示すように、上位装置100からデ

6

ータを書込むよう受信した主制御部15は、上位装置100からバッファ11に対してデータ転送を行い(ステップA1)、第1タイマ12をスタートさせる(ステップA2)。ここで、図4に示すように、バッファ11のサイズを500キロバイトであるとする($B=500$)。また、タイマの読み込み条件となるデータ転送量を5キロバイトとし($d=5$)、磁気テープ記録装置120の立ち上がり時間を100ミリ秒と予測する($D=100$)。以上の値から磁気テープ記録装置駆動条件は、 $\lfloor 5 \text{ (キロバイト)} \div T \text{ (ミリ秒)} \times 100 \text{ (ミリ秒)} + b \text{ (キロバイト)} \geq 500 \rfloor$ となる。

【0026】この条件を固定させ、以降5キロバイトのデータが上位装置100からバッファ11へ転送されるたびに第1タイマ12を読み込む(ステップA4)。例えば100キロまでデータをバッファ11に転送させた後($b=100$)、第1タイマ12の読み込みを行ったとする(ステップA3)。ここで、第1タイマ12の値が5ミリ秒であったとすると($T=5$) (ステップA4)、現在のデータ転送速度を保ったまま100ミリ秒データが転送され続けたと仮定した場合(図4の予測線)、 $\lfloor 5 \text{ (キロバイト)} \div 5 \text{ (ミリ秒)} \times 100 \text{ (ミリ秒)} + 100 \text{ (キロバイト)} = 200 \text{ (キロバイト)} < 500 \rfloor$ であるから磁気テープ記録装置駆動条件は成立していない(ステップA5、ノー)。よって引き続き上位装置100からバッファ11へのデータ転送を行わせる(ステップA1)。

【0027】②第2具体例

本具体例は、図5に示すように、バッファ11が間もなく満杯になると予測される場合である。

【0028】次に、図5に示すように、400キロバイトのデータがバッファ11内にたまった時を考える($b=400$)。この時のタイマ値が同様に5ミリ秒であるとする磁気テープ記録装置駆動条件は(図5の予測線)、 $\lfloor 5 \text{ (キロバイト)} \div 5 \text{ (ミリ秒)} \times 100 \text{ (ミリ秒)} + 400 \text{ (キロバイト)} = 500 \text{ (キロバイト)} \geq 500 \rfloor$ より磁気テープ記録装置120の立ち上がり時間が終了したと同時にバッファ11が満杯になると予測されるので、主制御部15は記憶部14に400キロバイトという値を記憶させる。

【0029】磁気テープ記録装置駆動条件を満足させたので(ステップA5、イエス)、第2タイマ13をスタートさせ(ステップA7)、磁気テープ記録装置120を駆動させる。磁気テープ記録装置が完全に立ち上がった状態ならば(ステップA8、イエス)、第2タイマ13の読み込みを行う。第2タイマ13の値が120ミリ秒であったとし、この値を記憶部14に通知する(ステップA9)。次にバッファ11から磁気テープ記録装置120へとデータ転送を開始させる(ステップA10)。バッファ11が空になると(ステップA12、イエス)、主制御部15は磁気テープ記録装置120を停止

7

させ（ステップA13）、さらに主制御部15にコマンドがあるとすると（ステップA15、イエス）、再びステップA1に戻る。

【0030】③第3具体例

本具体例も図6に示すように、バッファ11が間もなく満杯になると予測される場合であるが、前記第2具体例との相違点は、第2具体例で実行した実際の測定値を用いて駆動条件の微調整を行った点である。

【0031】主制御部15にコマンドがあるので上位装置100からバッファ11にデータ転送を行う（ステップA1）。前記第2具体例で説明した如く記憶部14に「400キロバイト、120ミリ秒」なる値が記憶されているので、磁気テープ記録装置の立ち上がり時間は100ミリ秒と予測していたが、この値を用いて磁気テープ記録装置駆動条件を変更する。

【0032】即ち、 $\{5 \text{ (キロバイト)} \div T \text{ (ミリ秒)} \times 120 \text{ (ミリ秒)} + b \text{ (キロバイト)} < 500\}$ となる（ステップA5）。380キロバイトのデータがバッファ11内にたまった時（ $b=380$ ）、同様に第1タイマ12が5ミリ秒の値を読み込んだとするならば、 $\{5 \text{ (キロバイト)} \div 5 \text{ (ミリ秒)} \times 120 \text{ (ミリ秒)} + 380 \text{ (キロバイト)} = 500 \geq 500\}$ となり、120ミリ秒後にバッファ11が満杯になると予測されるので（図6の予測線）、磁気テープ記録装置駆動条件が成立する。

【0033】以降、同じデータ転送状態ならば、記憶部14の値をこれから磁気テープ記録装置120が立ち上がるのに要するであろう時間として磁気テープ記録装置駆動条件を変更する。ここに述べた磁気テープ記録装置駆動条件は、タイマの磁気テープ記録装置120の立ち上がり時間の値のみを用いたものであり、一例に過ぎない。例えば記憶部14の第2タイマ13の値とタイマの値の平均値を使用するなどといった磁気テープ記録装置駆動条件も例として挙げる事が出来る。

【0034】【II】第2実施例

本実施例は、バッファ11から磁気テープ記録装置120へデータ転送を行う際に、もしバッファ11が満杯になった時、上位装置100からバッファ11へのデータ転送を中止するとともに記憶部14がバッファ11が満杯になった事を記憶するという点が異なる。

【0035】図1および図7のフローチャートを参照して本実施例の全体の動作について詳細に説明する。なお、図7において、ステップB1～B7は、図3のステップA1～ステップA7と同一動作であるので、重複説明を省略する。

【0036】磁気テープ記録装置120が立ち上がり（図7のステップB8）、第2タイマ13の値を読み込み、記憶部14に第2タイマ13の値を通知したとする（ステップB9）。ここでバッファ11から磁気テープ

8

記録装置120へとデータ転送を開始させた後、バッファが満杯になったとする（ステップB11、イエス）。この時、上位装置100からバッファ11へのデータ転送を中止させ（ステップB14）、バッファが満杯になったことを記憶部14に記憶させる。その後同様の動作を行い、ステップB1に戻り、磁気テープ記録装置の駆動条件判定を行うとする（ステップB5）。

【0037】この時、記憶部14は第2タイマ13の値とバッファが満杯になったことを記憶している。バッファが満杯になったということは、磁気テープ記録装置の立ち上がり時間が予測していたものよりも小さい事を示すので、磁気テープ記録装置駆動条件として、現在の判定条件よりもさらに早目に磁気テープ記録装置を駆動すれば、バッファ11が満杯になる事を防ぐことが出来ると予測され、上位装置100からバッファ11へのデータ転送中止を防ぐ事ができる。このため、データ転送効率を向上させることができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、バッファのデータの蓄積量および磁気テープ記録装置が定常速度に達するまでの立上り時間を含む磁気テープ記録装置の駆動条件に基づいて、微調整を行いつつ前記データの転送制御を行うので、常に高速転送を保ちつつ、バッファを介して上位装置から磁気テープ記録装置へとデータ転送を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2実施例のシステム構成図である。

【図2】同第1実施例の概略フローチャートである。

【図3】同第1実施例のフローチャートである。

【図4】バッファが満杯になるまでに余力がある場合の予測線である。

【図5】バッファが満杯になるまでに余力の無い場合の予測線である。

【図6】バッファが満杯になるまでに余力の無い場合の予測線であるが、図5で実行した実際の測定値を用いて駆動条件の微調整を行った場合の予測線である。

【図7】同第2実施例のフローチャートである。

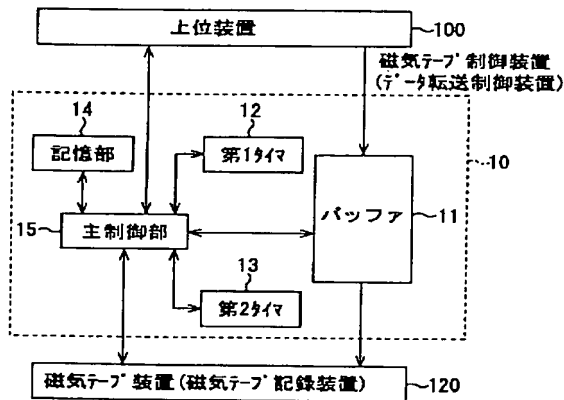
【図8】従来例のシステム構成図である。

【図9】従来例のフローチャートである。

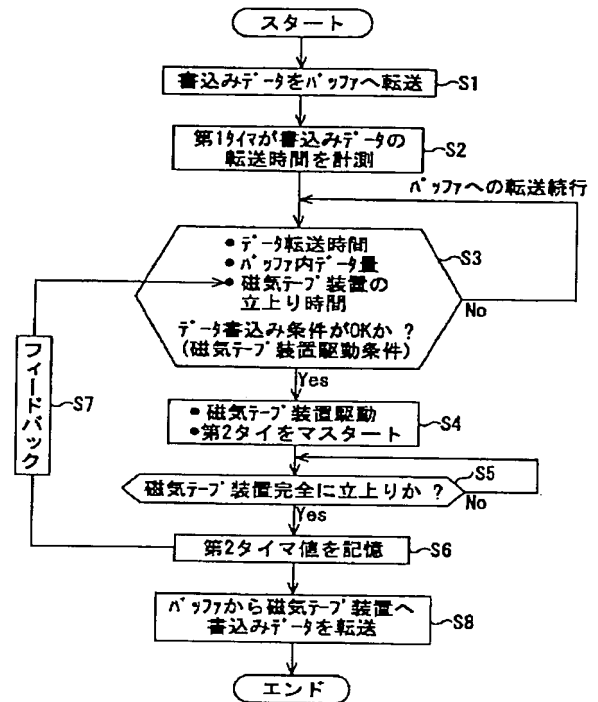
【符号の説明】

10 磁気テープ制御装置
11 バッファ
12 第1タイマ
13 第2タイマ
14 記憶部
15 主制御部
100 上位装置
120 磁気テープ記録装置

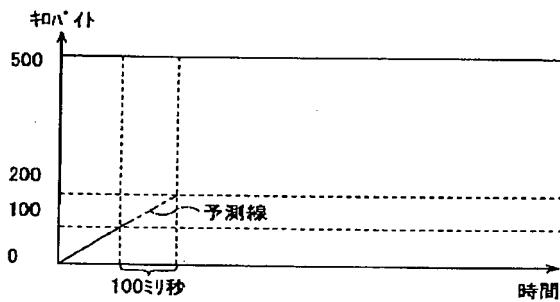
【図1】



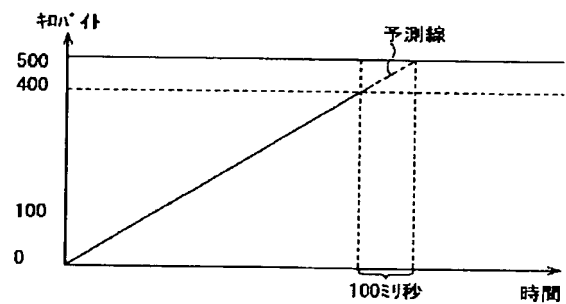
【図2】



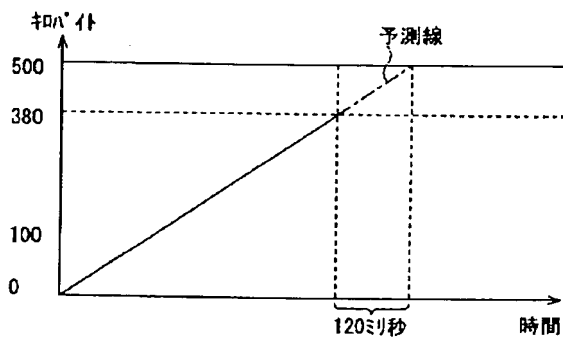
【図4】



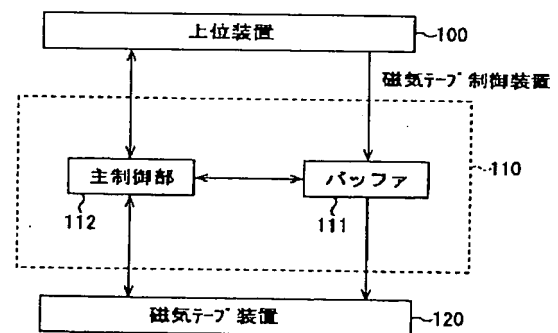
【図5】



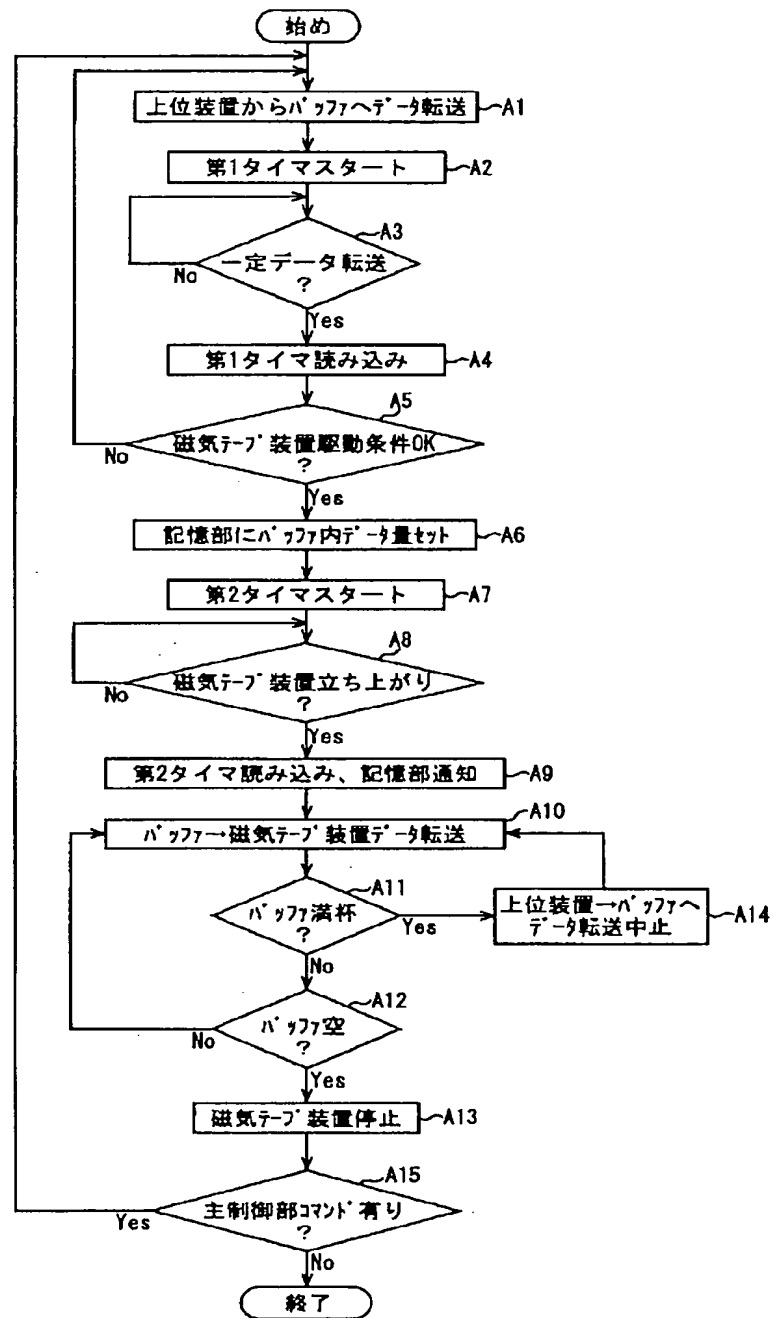
【図6】



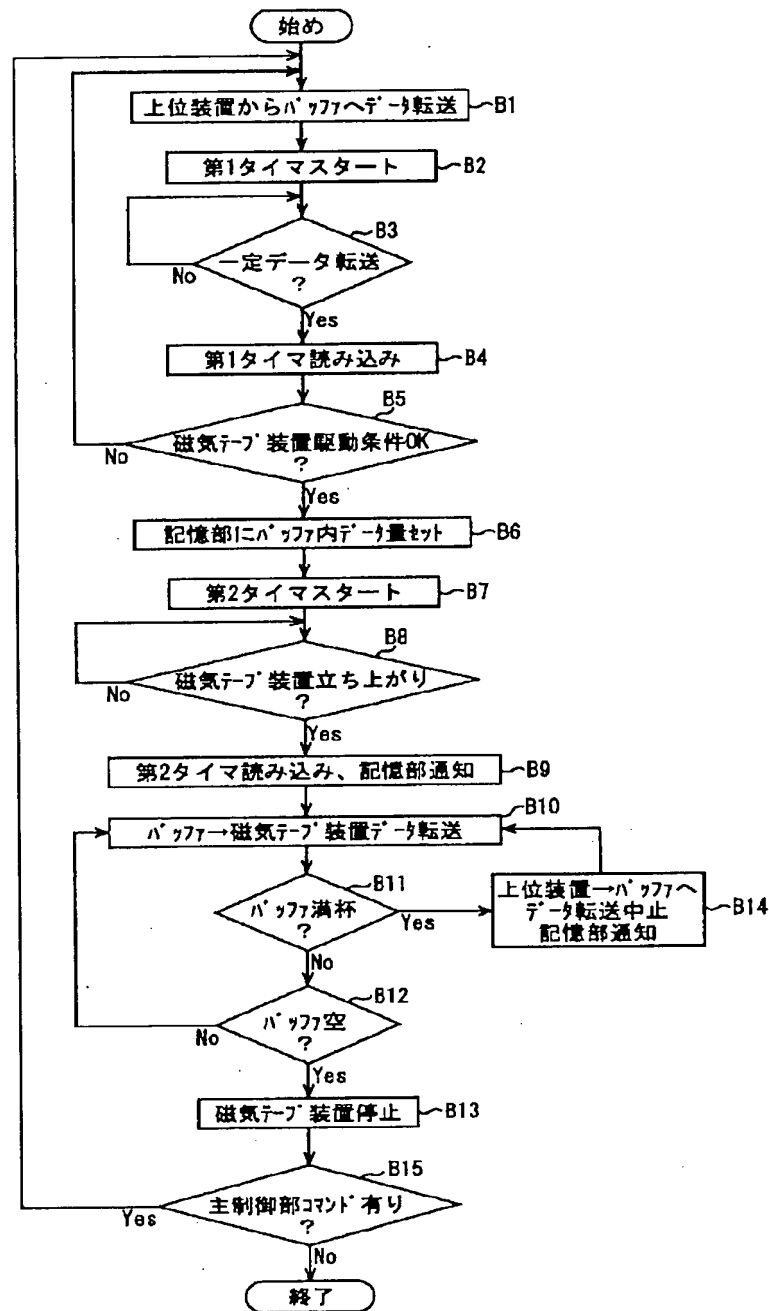
【図8】



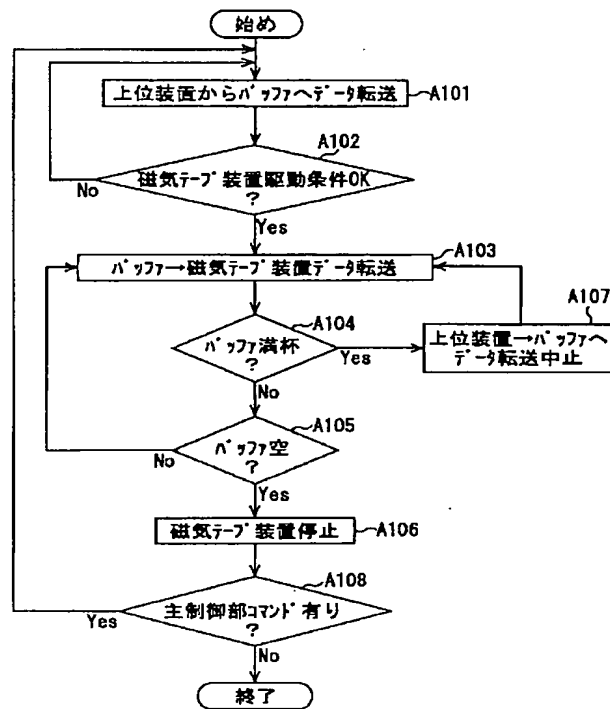
【図3】



【図7】



【図9】



THIS PAGE RANK (USPTO)